

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-239064
 (43)Date of publication of application : 31.08.1999

(51)Int.Cl. H04B 1/10

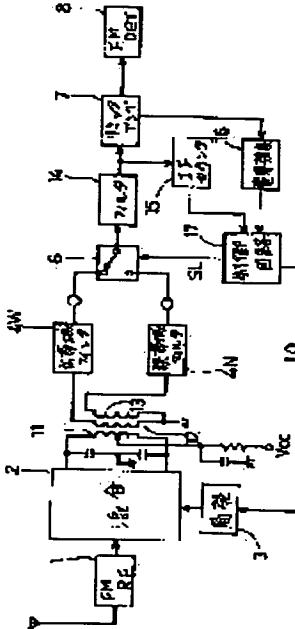
(21)Application number : 10-040529 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
 (22)Date of filing : 23.02.1998 (72)Inventor : KOBAYASHI KEIJI

(54) FM RADIO RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely eliminate adjacent interference even when it is small by optionally setting detection sensitivity with a simple configuration.

SOLUTION: In this FM radio receiver, an IF signal is applied to an IF counter 15 and the frequency of the IF signal is counted. A count value is inputted to a control circuit 17 and adjacent interference is decided according to whether or not the count value deviates from the center frequency of the IF signal of a desired station. When it is decided that adjacent interference occurs, an output signal of a narrowband filter 4 is selected and an interfering station is eliminated by the filter 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3263650

[Date of registration] 21.12.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-239064

(43) 公開日 平成11年(1999)8月31日

(51) Int. C1. 6

H 04 B 1/10

識別記号

F I

H 04 B 1/10

G

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-40529

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

(22) 出願日 平成10年(1998)2月23日

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 小林 啓二

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋
電機株式会社内

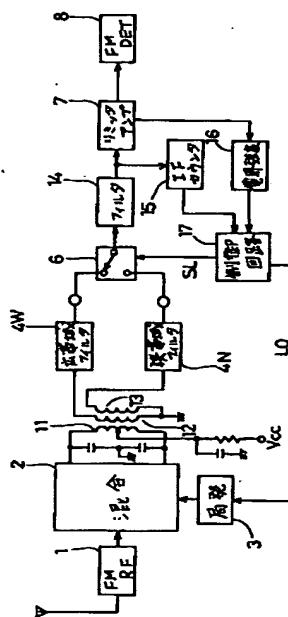
(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 FMラジオ受信機

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で検出感度が任意に設定して、隣接妨害を検出する。

【解決手段】 FMラジオ受信機において、 I F信号は I Fカウンター15に印加され、 I F信号の周波数がカウントされる。カウント値は制御回路17に入力され、カウント値が希望局の I F信号の中心周波数からずれているか否かによって隣接妨害を判断する。隣接妨害が発生していると判断された場合、狭帯域フィルタ4の出力信号が選択され、妨害局が狭帯域フィルタ4で除去される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 I F信号を帯域制限する広帯域及び狭帯域フィルタを備えるFMラジオ受信機において、

I F信号の周波数をカウントするI Fカウンターと、該I Fカウンターのカウント値に応じて隣接妨害の発生を検出する第1検出手段、及び該第1検出手段の検出結果に応じて前記広帯域フィルタまたは狭帯域フィルタの出力信号の一方を選択させる第1選択手段から成る制御回路とを備えることを特徴とするFMラジオ受信機。

【請求項2】 前記第1検出手段は前記I Fカウンターのカウント値が所定の検出範囲外にある場合隣接妨害が発生したことを検出することを特徴とする請求項1記載のFMラジオ受信機。

【請求項3】 前記検出範囲を狭帯域フィルタの通過帯域内に設定することを特徴とする請求項2記載のFMラジオ受信機。

【請求項4】 前記第1選択手段は、隣接妨害が発生している場合前記狭帯域フィルタの出力信号を選択させ、隣接妨害が発生していない場合前記広帯域フィルタの出力信号を選択させることを特徴とする請求項1または2記載のFMラジオ受信機。

【請求項5】 前記制御回路は、隣接妨害が発生していない場合前記広帯域フィルタの出力信号を選択させるとともに、隣接妨害が発生している場合希望局の受信電界強度を検出する第2検出手段、該希望局の受信電界強度を第1レベルと比較する第1比較手段、及び該第1比較手段の比較結果に応じて前記広帯域フィルタまたは狭帯域フィルタの出力信号を選択させる第2選択手段を備えることを特徴とする請求項1または2記載のFMラジオ受信機。

【請求項6】 前記第2選択手段は、前記希望局の受信電界強度が前記第1レベルより高い場合前記狭帯域フィルタの出力信号を選択し、前記希望局の受信電界強度が前記第1レベルより低い場合前記広帯域フィルタの出力信号を選択することを特徴とする請求項5記載のFMラジオ受信機。

【請求項7】 前記制御回路は、前記受信電界強度が前記第1レベルより高い場合前記狭帯域フィルタの出力信号を選択させ、前記受信電界強度が前記第1レベルより低い場合に受信周波数を希望局の近傍にシフトさせるシフト手段、受信周波数がシフトされたとき電界強度を検出する第3検出手段、該第3検出手段で検出された電界強度を第2レベルと比較する第2比較手段、及び該第2比較手段の比較結果に応じて前記広帯域フィルタまたは狭帯域フィルタの出力信号を選択させる第3選択手段を備えることを特徴とする請求項5記載のFMラジオ受信機。

【請求項8】 前記第3選択手段は、前記第3検出手段の検出電界強度が前記第2レベルより大きい場合前記狭帯域フィルタの出力信号を選択させ、前記検出電界強度

が前記第2レベルより低い場合前記広帯域フィルタの出力信号を選択させることを特徴とする請求項7記載のFMラジオ受信機。

【請求項9】 前記シフト手段は受信周波数を希望局から所定周波数だけ前後に離れた周波数にシフトさせ、前記第3検出手段はシフトされた受信周波数の各々の電界強度を検出し、さらに、第3選択手段は前記第3検出手段の検出電界強度のうち少なくとも一方が前記第2レベルより大きい場合のみ狭帯域フィルタの出力信号を選択することを特徴とする請求項7記載のFMラジオ受信機。

【請求項10】 前記所定周波数はFM受信バンドの1チャンネルステップ分であることを特徴とする請求項9記載のFMラジオ受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、隣接妨害対策を施したラジオ受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、FMラジオ受信機において、希望局に隣接して強電界の妨害局が存在する場合妨害局の電波がFMラジオ受信系統に飛び込み希望局が妨害局によって妨害を受ける隣接妨害が発生することがある。これを防止する対策として、I Fフィルタとして広帯域及び狭帯域の2つのフィルタを用意し、隣接妨害が発生するとFM I F信号の帯域をより狭く帯域制限して妨害局を除去するようにしていた。このような隣接妨害対策を施したFMラジオ受信機が図4のように構成される。

【0003】図4において、FMのRF信号はFM-R

F同調増幅回路1で同調及び増幅された後、混合回路2で局部発振回路3の局部発振信号により中心周波数10.7MHzのI F信号に周波数変換される。I F信号は、I Fフィルタ4 Iで帯域制限された後、選択回路5を介して、広帯域フィルタ4 W及び狭帯域フィルタ4 Nに印加され、それぞれの通過帯域幅によりI F信号が帯域制限される。広帯域フィルタ4 Wまたは狭帯域フィルタ4 Nの出力信号は選択回路6で選択され、その一方の出力信号がリミッタアンプ7で増幅された後、FM検波回路8でFM検波される。通常受信時、広帯域フィルタ4 Wの出力信号（以下、ワイドI F信号と称する）が選択され、このワイドI F信号がFM検波される。

【0004】FM受信時、希望局F dに隣接して妨害局F u dが発生したとする。この妨害局F u dは図3イのように広帯域フィルタ4 Wの通過帯域内で、かつ、狭帯域フィルタ4 Nの通過帯域外にある。但し、広帯域及び狭帯域フィルタ4 W及び4 Nの通過帯域は図3アの関係にある。隣接妨害検出回路9において、信号ラインaの如く接続して広帯域及び狭帯域フィルタ4及び5の出力レベルのレベル関係を見たり、また、信号ラインbの如く接続してFM検波回路8の検波出力の平滑レベルを見

ることにより、隣接妨害を検出する。すると、検出信号DETが発生し、これに基づいて制御回路10が隣接妨害が発生したと判断して、選択信号SLにより狭帯域フィルタ4Nの出力信号（以下、ナローIF信号と称する）が選択される。狭帯域フィルタ4Nでは妨害局Fudはその通過帯域外になるので、妨害局Fudは狭帯域フィルタ4Nで除去され、隣接妨害を除去することができ、受信状態が改善される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、妨害局は狭帯域フィルタ4Nによって除去することで隣接妨害の除去は可能である。しかしながら、隣接妨害を検出する回路が複雑で、確実な検出ができなかつたので、隣接妨害を除去する回路も複雑かつ感度の悪かった。つまり、従来の隣接妨害は、広帯域及び狭帯域フィルタ4W及び4Nの出力レベルの関係や、FM検波回路8の平滑された出力レベルを見ることにより検出されていた。従来のようにワイドIF信号及びナローIF信号のレベル関係を見る検出では、広帯域及び狭帯域フィルタ4W及び4Nの出力信号をそれぞれ平滑して、両方の平滑レベルを比較し、その比較結果に応じて選択回路を切り換えていた。しかし、IC化に際しては平滑用の外付けコンデンサー及びこれらが接続される外付けピンが必要になり、さらに2つの平滑信号を取り出して比較するので、回路が複雑となり、IC化に不向きな回路であった。

【0006】また、FM検波回路8の出力信号を見る検出では妨害局Fudによって検波出力の平滑レベルがIF信号の中心周波数に対応するレベルからずれることにより隣接妨害が検出される。しかし、妨害局Fudのレベルが希望局Fdより高くなつて妨害しないと前記平滑レベルが明らかにずれないため、妨害の影響が小さい場合には前記平滑レベルが変化せず、隣接妨害を検出することが困難であった。その為、妨害局による悪影響が小さい状態では確実に妨害局を除去することはできなかつた。

【0007】そこで、本発明は、回路構成を簡単とし、妨害が小さい状況でも確実に隣接妨害を除去できるFMラジオ受信機を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、IF信号を帯域制限する広帯域及び狭帯域フィルタを備えるFMラジオ受信機において、IF信号の周波数をカウントするIFカウンターと、該IFカウンターのカウント値に応じて隣接妨害の発生を検出する第1検出手段、及び該第1検出手段の検出結果に応じて前記広帯域フィルタまたは狭帯域フィルタの出力信号の一方を選択させる第1選択手段から成る制御回路とを備えることを特徴とする。

【0009】また、前記第1検出手段が前記IFカウンターのカウント値が所定の検出範囲外にある場合隣接妨害が発生したことを検出することを特徴とする。特に、

前記検出範囲を狭帯域フィルタの通過帯域内に設定することを特徴とする。またさらに、前記第1選択手段は、隣接妨害が発生している場合前記狭帯域フィルタの出力信号を選択させ、隣接妨害が発生していない場合前記広帯域フィルタの出力信号を選択させることを特徴とする。

【0010】さらに、前記制御回路は、隣接妨害が発生していない場合前記広帯域フィルタの出力信号を選択させるとともに、隣接妨害が発生している場合希望局の受信電界強度を検出する第2検出手段、該希望局の受信電界強度を第1レベルと比較する第1比較手段、及び該第1比較手段の比較結果に応じて前記広帯域フィルタまたは狭帯域フィルタの出力信号を選択させる第2選択手段を備えることを特徴とする。

【0011】特に、前記第2選択手段は、前記希望局の受信電界強度が前記第1レベルより高い場合前記狭帯域フィルタの出力信号を選択し、前記希望局の受信電界強度が前記第1レベルより低い場合前記広帯域フィルタの出力信号を選択することを特徴とする。さらにまた、前記制御回路は、前記受信電界強度が前記第1レベルより高い場合前記狭帯域フィルタの出力信号を選択させ、前記受信電界強度が前記第1レベルより低い場合に受信周波数を希望局の近傍にシフトさせるシフト手段、受信周波数がシフトされたとき電界強度を検出する第3検出手段、該第3検出手段で検出された電界強度を第2レベルと比較する第2比較手段、及び該第2比較手段の比較結果に応じて前記広帯域フィルタまたは狭帯域フィルタの出力信号を選択させる第3選択手段を備えることを特徴とする。

【0012】特に、前記第3選択手段は、前記第3検出手段の検出電界強度が前記第2レベルより大きい場合前記狭帯域フィルタの出力信号を選択させ、前記検出電界強度が前記第2レベルより低い場合前記広帯域フィルタの出力信号を選択させることを特徴とする。また特に、前記シフト手段は受信周波数を希望局から所定周波数だけ前後に離れた周波数にシフトさせ、前記第3検出手段はシフトされた受信周波数の各々の電界強度を検出し、さらに、第3選択手段は前記第3検出手段の検出電界強度のうち少なくとも一方が前記第2レベルより大きい場合のみ狭帯域フィルタの出力信号を選択させることを特徴とする。さらに、前記所定周波数はFM受信バンドの1チャンネルステップ分であることを特徴とする。

【0013】本発明によれば、妨害局が希望局とともにFMラジオ受信機に受信される場合IFカウンターのカウント値がIF信号の中心周波数よりずれるので、そのずれが発生したとき隣接妨害が発生し、この検出により狭帯域フィルタの出力信号を選択して隣接妨害を除去する。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態を示す

図であり、11は混合回路2からのFMのIF信号が導出される1次コイル、12及び13は1次コイル11に対応する第1及び第2-2次コイル、14は広帯域フィルタ4Wまたは狭帯域フィルタ4NとIFフィルタを成すフィルタ、15はフィルタ14の出力信号の周波数をカウントするIFカウンター、16はフィルタ14の出力信号に応じて受信電界強度を検出する電界強度検出回路、17はIFカウンター15のカウント値及び受信電界強度に応じて、選択回路6及び局部発振回路3を制御する制御回路である。尚、図1において、図2と同一の回路については、図1と同一の符号を付す。

【0015】まず、図1において、混合回路2からのIF信号は共通の出力回路となる1次コイル11に導出される。そして、2次コイル12及び13にはそれぞれ同一なIF信号が導出され、それぞれのIF信号は広帯域及び狭帯域フィルタ4W及び4Nに印加される。尚、広帯域及び狭帯域フィルタ4W及び4Nはそれぞれ図3アのようなフィルタ特性を有している。その後、ワイド及びナローIF信号の一方が選択され、フィルタ14に印加される。フィルタ14に広帯域または狭帯域フィルタ4Wまたは4Nで周波数選択された信号が印加されることによって必要なIFフィルタ特性が得られる。フィルタ14の出力信号は、リミッタアンプ7で増幅された後、FM検波回路8でFM検波される。

【0016】次に、図2のフローチャートを参照して、図1のFMラジオ受信機の動作を説明する。FMラジオ受信機は通常受信状態にあり、広帯域フィルタ4WのワイドIF信号が選択され、ワイドIF信号がFM検波される(S1)。通常受信中、制御回路17によって隣接妨害が発生しているか否かの検出動作が開始される。IFカウンタ15はフィルタ14からのワイドIF信号の周波数をカウントする。IFカウンタ15のカウント値は随時制御回路17に出力される。隣接妨害検出動作が開始されると制御回路17は前記カウント値を取り込み、このカウント値に応じて隣接妨害を受けているか否かを検出する(S2)。そして、制御回路17はカウント値が所定の周波数範囲外にあるか否か検出される(S3)。図3イのように、希望局Fdから例えば0.1MHz離れて妨害局Fudが存在し、妨害局Fudの電界強度が希望局Fdより強い場合、希望局のIF信号に妨害局のIF信号が重畠され、妨害局のIF信号レベルが希望局のIF信号レベルより高く、その結果IF信号の中心周波数は妨害局側に引っ張られる。その為、ワイドIF信号の中心周波数は希望局Fdの中心周波数10.7MHzよりずれた周波数になり、その結果FM検波時希望局Fdが妨害局Fudにより妨害を受け、受信状態が悪化する。そこで、IFカウンター15のカウント値が10.7MHz(希望局)に対応する値よりずれるので、制御回路17はカウント値を見て隣接妨害が発生したかどうか判断できる。

【0017】IFカウンター15のカウント値が所定の検出範囲 Δf 内にあると検出された場合、制御回路17は隣接妨害が発生していないと判断して、第1状態の切換信号SLを発生する。切換信号SLによってワイドIF信号が選択される。つまり、FMラジオ受信機の通常受信状態が継続される(S4)。その後制御回路17は待機状態になり(S5)、所定時間(例えば約10秒)経過するとステップS1に戻り隣接妨害を再び検出し始める。

【0018】また、ステップS3で隣接妨害を検出することができるが、実際には隣接妨害以外の原因によりIF周波数がずれる可能性もある。そこで、IFカウンター15のカウント値が所定の検出範囲 Δf 外にあると検出された場合、制御回路17は妨害が本当に隣接妨害によるものかを検出する次のステップに移行する。ところで、リミッタアンプ7の出力信号は電界強度検出回路16に印加され、前記出力信号を平滑して受信電界強度が検出される。電界強度検出回路16の出力信号は制御回路17に取り込まれ、受信電界強度が測定される(S6)。次に、ワイドIF信号の選択状態で制御回路17は検出された受信電界強度が所定レベル以上か否か判断する(S7)。受信電界強度が所定レベル以上の場合は、電界強度の強い妨害局が希望局を妨害してIF周波数をずらしていたり、または、希望局の電界強度が強くてもそれより強い妨害局がIF周波数をずらしていると認められ、隣接妨害が発生していると判断される。また、所定レベル以下の場合は希望局自体が小さいために他の妨害を受けている可能性があると判断される。

【0019】受信電界強度が所定レベル以上の場合、制御回路17は隣接妨害が実際に発生していると判断し、第2状態の切換信号SLを発生する。切換信号SLに応じて、狭帯域フィルタ4NのナローIF信号が選択され、ナローIF信号がFM検波される。この妨害局Fdは図3イのように広帯域フィルタ4Wの通過帯域内で、かつ、狭帯域フィルタ4Nの通過帯域外にあると、狭帯域フィルタ4Nでは妨害局Fdはその通過帯域外になるので、妨害局Fdは狭帯域フィルタ4Nで除去される。よって、隣接妨害を除去することができ、FMラジオ受信機の受信状態が改善される(S8)。その後制御回路17は待機状態になり(S9)、所定時間(例えば約10秒)経過すると、切換信号SLが第1状態になってワイドIF信号が選択されることによりFMラジオ受信機が通常受信状態に切り換わった後(S10)、ステップS1に戻り隣接妨害を再び検出し始める。

【0020】また、ステップS7で、制御回路17は、希望局自体の電界強度が小さく他の妨害を受けている可能性があると判断されると、希望局の妨害となるノイズ等を詳しく検出する。希望局自体の電界強度が小さければ、ノイズ等によっても妨害を受ける。まず、制御回路17は局部発振制御信号Loをシフトさせ、局部発振回路

3の局部発振周波数をシフトさせ、I F信号の中心周波数が10.7MHzとなるRF信号の周波数がシフトされる。制御回路17は、FM受信バンドの1チャンネルステップ単位でシフトさせており、具体的には図3ウのように希望局のRF周波数Fdを、低周波方向のRF周波数FdLにシフトさせ、次に高周波方向のRF周波数FdHにシフトさせ、最後にRF周波数を希望局に戻す。シフトの際、制御回路17はRF周波数FdHの電界強度を検出し、その値を制御回路17の内部メモリ(図示せず)に記憶し、また、RF周波数FdLの電界強度を検出し内部メモリに記憶する(S11)。RF周波数をシフトして電界強度を検出することにより、希望局の近傍に発生する他の妨害信号の大きさ及び量を検出している。その後、RF周波数FdL及びFdHの受信電界強度の両方が所定レベルV2より小さいか否か検出される(S12)。RF周波数FdL及びFdHの受信電界強度の両方が所定レベルV2より小さい場合、希望局自体の電界強度が弱く、電界強度の不足により受信状態が悪化したと判断される。また、RF周波数FdL及びFdHの受信電界強度の少なくとも一方が所定レベルV2より大きい場合、希望局自体の電界強度が弱く、希望局近傍の他の妨害信号により妨害を受けたと判断される。

【0021】ステップ12において、RF周波数FdL及びFdHの受信電界強度の両方が所定レベルV2より小さい場合、制御回路17は妨害を受けていないと判断し、ステップS4に移行しワイドI F信号による弱電界状態での通常受信が所定時間継続され、再び隣接妨害が検出される。また、RF周波数FdL及びFdHの受信電界強度の少なくとも一方が所定レベルV2より大きい場合、S8に移行しナローI F信号を選択することにより希望局近傍のノイズを除去することができ、FMラジオ受信機の受信状態が改善される。所定時間経過後、FMラジオ受信機は待機状態の後通常受信状態に切り換わり隣接妨害を再び検出し始める。

【0022】尚、広帯域及び狭帯域フィルタ4W及び4Nの通過帯域、I F周波数の検出範囲Δfを図3イのように設定すれば、確実に隣接妨害を除去することができる。また、ステップS2で1回だけI F周波数をカウントしているが、複数回カウントしてカウント値が同じ値に一致したらステップS3に移行するようにしても良い。これにより、一時的な妨害が常に隣接妨害を受けているか検出することが可能になる。さらに、ステップS6で電界強度を複数回測定するようにしても良く、特にカーチューナーでは移動により受信電界強度が変化するため検出された電界強度の平均値を用いることで隣接妨害を確実に検出が可能になる。

【0023】一般に、FMラジオ受信機には、サーチ時の局検出はI F信号の周波数検出によっても行われております、I Fカウンタが備えられている。このサーチ用I Fカウンタを使用すれば、隣接妨害用のI Fカウンターと

共用することができ、新たにI Fカウンターを備える必要がない。また、隣接妨害局の電界強度の強さに応じて希望局のI F信号に重畠される妨害局のI F信号の大きさが変わってくる。その為、妨害局の強さに応じて、I F信号の周波数のずれる量が変化しI Fカウンター15のカウント値が変化する。よって、検出範囲Δfを任意に変えることにより隣接妨害の検出感度を任意に設定することができる。ステップS11において、RF周波数のシフトを、図3エのように希望局FdからRF周波数FdLにシフトした後希望局Fdに戻し、次に希望局FdからRF周波数FdHにシフトした後希望局Fdに戻すようにしても良い。このシフト動作では、局部発振回路3の局部発振周波数が移動する時間が遅いものに有効であって、短い移動距離を複数回シフトさせることにより実際に局部発振周波数が移動する時間を短縮でき、音切れを防止できる。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、I Fカウンターのカウント値に応じて隣接妨害を検出し、その検出結果で隣接妨害を除去するので、簡単な回路で隣接妨害を除去することができる。また、外付け素子は別途必要とせず、IC化に好適なラジオ受信機を提供することができる。

【0025】また、隣接妨害が発生したと検出された場合希望局の受信電界強度を検出するので、さらに詳しく確実に隣接妨害を受けたかそれ以外の妨害かを判断することができ、それ以外の妨害を受けた場合希望局の近傍の電界強度を検出するので、希望局の電界強度が小さいか周辺ノイズの妨害を受けているか判断することができる。従って、上記のような状況で広帯域または狭帯域フィルタの出力信号を概ね正確に選択することにより、FMラジオ受信機の受信状態を確実に改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1の動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】図1及び図2の動作を説明するための周波数特性図である。

【図4】従来例を示すブロック図である。

【符号の説明】

1	RF增幅回路
2	混合回路
3	局部発振回路
4W	広帯域フィルタ
4N	狭帯域フィルタ
4I	I Fフィルタ
5, 6	選択回路
7	リミッタアンプ
8	FM検波回路
50 9	妨害検出回路

(6)

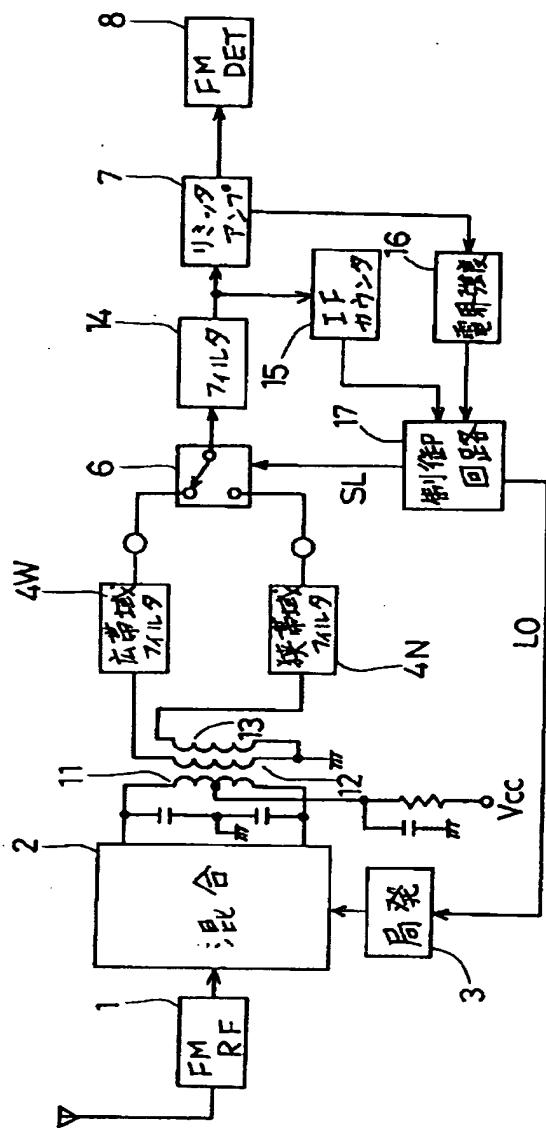
特開平11-239064

9

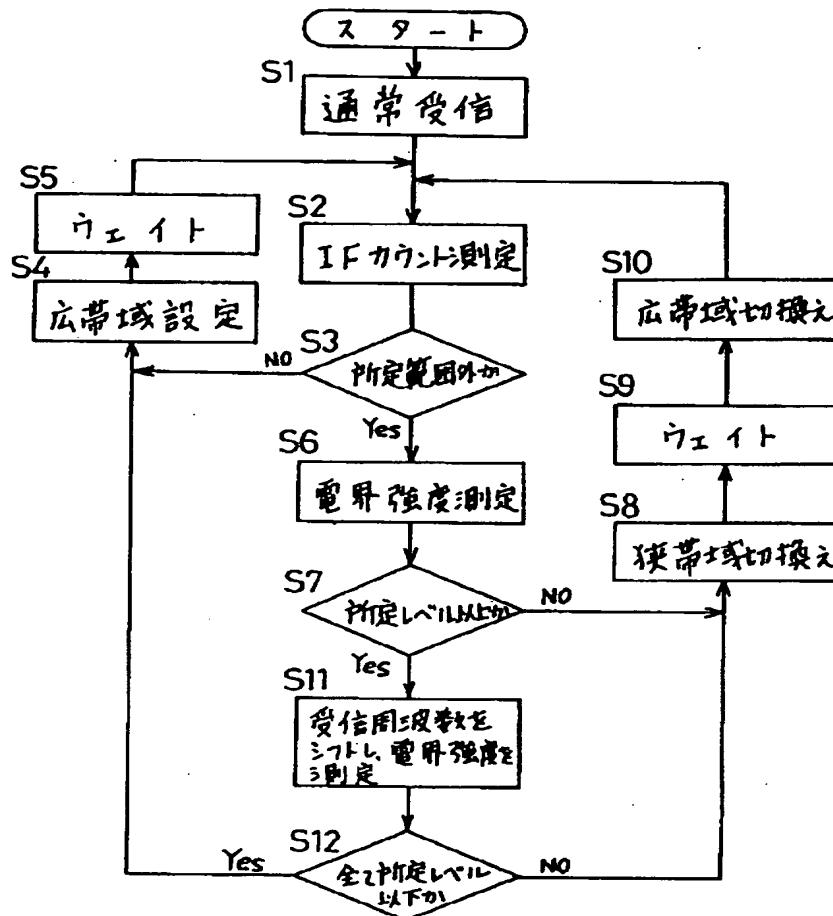
10

14
15フィルタ
IFカウンター16
10、17電界強度検出回路
制御回路

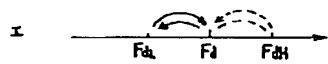
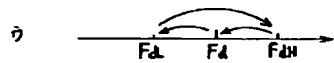
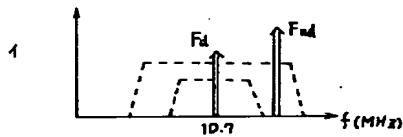
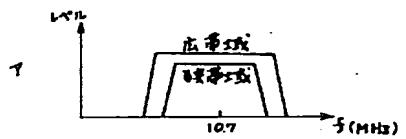
【図1】



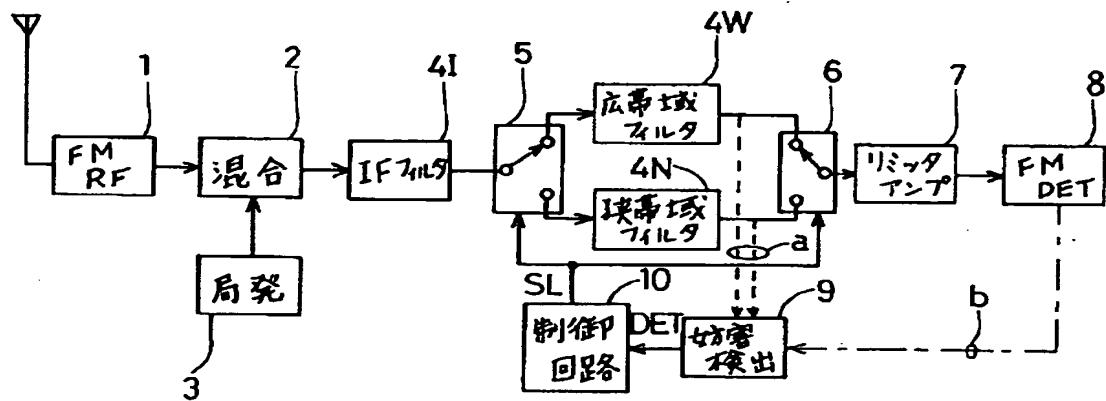
【図2】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.